

## 1 研究課題名

加齢顔画像作製システムの開発に関する研究

## 2 研究担当者

主担当者氏名 今泉 和彦 法科学第一部生物第二研究室  
他研究員 2名

## 3 研究期間

平成24年4月 ～ 平成26年3月（3年計画）

## 4 研究予算

平成24年度 27,406千円

平成25年度 12,301千円

平成26年度 14,481千円

## 5 研究の目的

未解決事件被疑者や行方不明人等の捜索に用いられる顔写真は古い昔に撮影されたものが多いため、これを現在の顔に近くなるように加齢化する必要がある。本研究は、個別人物について追跡的に取得した3次元顔画像データを用いて、顔の経年変化を3次元形状とテクスチャの両側面から統計的に解析し、得られた解析結果に基づいて任意の顔写真を加齢化するシステムを開発するものである。

## 6 成果

### (1) 当初想定していた成果

個別の人物から追跡的に得た約10年間の開きがある3次元顔画像データを用いることで、想定どおり、加齢変化を知る上で極めて貴重な情報が得られた。特に、形状解析において得られた成果は、国際的にも新規性が高いものである。また、本研究ではこの個別人物の検討に加えて800名超に及ぶ3次元顔画像の形状について主成分分析等を行ったが、これにより日本人の顔の形状の多様性に関する統計的に信頼できるデータが得られた。

### (2) 当初想定していなかったが副次的に（あるいは発展的に）得られた成果

3次元形状の解析は相同モデル化により行ったが、ここで用いた各種解析ツールは想定していた以上に汎用性が高く、本研究のみならず、平成23-24年度に併行して行った鳥類の骨の形状に関する研究に実際に活用され、平成26年から開始したヒトCT画像の各種骨の形状解析に関する研究にも用いており、本研究で得られたツールや解析ノウハウ

ウの資産は今後の研究業務に有効活用される。

また、当初 2 次元顔画像の 3 次元化については、既存のソフトウェアを改良して対処する予定であったが、約 800 名から得られた相同モデルについて約 30 個の特徴点と 3 次元形状との関係を学習させることで顔写真から 3 次元形状を予測できるようになり、本工程を独自開発することができた。

### (3) 当初想定していたが得られなかった成果

テクスチャの加齢変化については、10 年前と現在とで 3 次元形状撮影装置の照明環境が異なり、加齢前と加齢後の比較が難しい場合があった。これが原因となり、テクスチャの加齢変化は想定していた程のパフォーマンスが得られていない。この点、複数の解析法(主成分分析、WAVELET 解析)の適用やシワ画像の貼り込み機能の併用等により補ったが、研究期間終了後も引き続き個别人物の経年変化データを取得し、加齢変化を加えるためのデータをさらに充実させることが最も良い解決策と考えている。

## 7 成果の発表

### (1) 論文・総説・著書 (Publication to academic journals)

- 1) Three-dimensional facial aging and morphological diversities of Japanese population. Imaizumi K., Taniguchi K, Ogawa Y, Matsuzaki K, Nagata T, Mochimmaru M, Kouchi M. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> DHMS (2014) (CD-R).
- 2) Three-dimensional analysis of aging-induced alterations in facial shape: a follow-up study of 171 Japanese males. Imaizumi K., Taniguchi K, Ogawa Y, Matsuzaki K, Nagata T, Mochimmaru M, Kouchi M. Int J legal Med 129:385-393 (2015).
- 3) Photo anthropometric variations in Japanese facial features: Establishment of large-sample standard reference data for personal identification using a three-dimensional capture system. Ogawa Y, Wada B, Taniguchi K, Miyasaka S, Imaizumi K. Forensic Sci Int 257:511.e1-511.e9 (2015).
- 4) Study on the performance of different craniofacial superimposition approaches (I). Ibanez O, Vicente R, Navega DS, Wilkinson C, Jayaprakash PT, Huete MI, Briers T, Hardiman R, Navarro F, Ruiz E, Cavalli F, Imaizumi K, Jankauskas R, Veselovskaya E, Abramov A, Leston P, Molinaro F, Cardoso J, Cagdir AS, Humpire D, Nakanishi Y, Zeuner A, Ross AH, Gaudio D, Damas S. Forensic Sci Int 257:496-503 (2015).
- 5) Study on the performance of different craniofacial superimposition approaches (II) : Best practices proposal. Damas S, Wilkinson C, Kahana T, Veselovskaya E, Abramov A, Jankauskas R, Jayaprakash PT, Ruiz E, Navaro F, Huete MI,

Cunha E, Cavalli F, Clement J, Leston P, Molinero F, Briers T, Viegas F, Imaizumi K, Humpire D, Ibanez O. *Forensic Sci Int* 257:504-508 (2015).

- 6) 三次元顔画像からの人類学的計測法の検討. 小川好則, 谷口慶, 今泉和彦, 宮坂祥夫 *日本法科学技術学会誌*, 21(1): 95-108 (2016).

(2) 学会における口頭発表 (Oral presentation at the academic meeting and conference)

- 1) 相同モデルを用いた顔の加齢変化の解析. 今泉和彦, 小川好則, 谷口慶, *日本法科学技術学会誌* 17 (別冊) P27 (2012).
- 2) 3次元顔画像からの顔部計測法について (第3報). 小川好則, 谷口慶, 今泉和彦, *日本法科学技術学会誌* 17 (別冊) P24 (2012).
- 3) 3次元顔画像を用いた日本人の顔の多様性と加齢変化に関する検討. 今泉和彦, 谷口慶, 小川好則, 松崎和敏, 永田毅, 持丸正明, 河内まき子, 第67回日本人類学会大会 (プログラム・抄録集) P56 (2013).
- 4) 日本人集団における、顔面各部形状の出現頻度について. 小川好則, 谷口慶, 今泉和彦, *日本法科学技術学会誌* 18 (別冊) P6 (2013).
- 5) Three-dimensional analysis on face variation and aging-induced changes in Japanese population. Imaizumi K., Taniguchi K, Ogawa Y. Abstracts of International conference of craniofacial superimposition in Scotland #A6 (2014).
- 6) Anthropological population data of Japanese facial features. Ogawa Y, Taniguchi K, Imaizumi K. Abstracts of International conference of craniofacial superimposition in Scotland #A2 (2014).
- 7) A face aging software developed by using three dimensional face scan database. Imaizumi K., Taniguchi K, Ogawa Y. Abstracts of 16<sup>th</sup> International association of craniofacial identification (2015).
- 8) 顔写真から加齢した顔を推定する. 今泉和彦, 第4回加齢画像研究会抄録集 P18 (2015).

(3) 招待講演 (Invited oral presentation at the academic meeting and conference)

- 1) Cranio-facial superimposition in Japan, Imaizumi K, Program of International workshop on craniofacial superimposition in Spain (2013).
- 2) Application of the three-dimensional digital shape images in the field of forensic anthropology. Imaizumi K, Abstract book of world forensic festival in Korea, P265 (2014).